

Projet Cirad-Michelin-Brésil

Compte rendu des réunions du

Comité Technique

2 au 6 mars 2009

Vincent Le Guen

En 2009, les réunions du Comité Technique du projet Cirad-Michelin-Brésil ont eu lieu du 2 au 6 mars sur les plantations Michelin du Brésil, à PEM puis à PMB. Les visites d'essais au champ ont alterné avec les présentations des résultats par les différents participants du projet, ainsi que les restitutions d'étudiants (post-doc, doctorat ou master). A PMB, des personnalités extérieures ont participé aux visites aux champs ainsi qu'à une partie des restitutions. Deux demi-journées ont été consacrées à l'examen de points particuliers et à la programmation des activités pour les douze prochains mois.

Les personnes suivantes ont participé à l'ensemble des réunions du Comité Technique *sensu stricto* :

Groupe Michelin

- Françoise Granet
- Carlos Mattos
- Eric Cavaloc
- Fernando Fonseca
- Cássio Scomparin (uniquement à PEM)
- Braz Tavares

Cirad

- Valérie Pujade-Renaud
- Dominique Garcia
- Marc Seguin
- Benoît Barrès (uniquement à PMB)
- Vincent Le Guen

La liste de l'ensemble des personnes présentes sur PEM et PMB, ainsi que l'emploi du temps de ces réunions figurent en annexe.

Les présentations orales ont porté sur les sujets suivants :

- ✓ Fernando Fonseca: Résultats pour 2008 du projet CMB à PEM
- ✓ Carlos Mattos: Résultats pour 2008 du projet CMB à PMB
- ✓ Franck Rivano*: Réseau de champs de clones en Amérique Latine
- ✓ Valérie Pujade-Renaud: Recherche de gènes candidats associés à la résistance à *Microcyclus ulei*
- ✓ Vincent Le Guen: Exploration de la diversité des résistances génétiques à la maladie sud-américaine des feuilles de l'hévéa par cartographie et génétique d'association au sein de populations naturelles
- ✓ Marc Seguin: Activités du projet Genesalb en 2008
- ✓ Jean Guyot*: Epidémiologie du SALB en Guyane
- ✓ Thiago Oliveira: Epidemiologia e controle integrado do Mal-das-Folhas da seringueira (projet de thèse de doctorat)
- ✓ Braz tavares: Population genetics and molecular phylogeny of *Microcyclus ulei*, the causal agent of the South American Leaf Blight of Rubber Tree (projet de thèse de doctorat)

- ✓ Benoît Barrès: Génétique des populations de *Microcyclus ulei* en Amérique du Sud
- ✓ Dominique Garcia: Comparaison des banques SSH obtenues à partir des géotypes MDF180, PB314, RO38 et PB260
- ✓ Leandro Araújo: Genômica do fungo *Microcyclus ulei* e desenvolvimento de marcadores microsatélites derivados de ESTs
- ✓ Daniela Martins Koop: Estudo histológico da morte celular programada (PCD) e análise da expressão de genes associados a PCD no patossistema *Hevea – Microcyclus ulei*
- ✓ Wilson Araújo: *Hevea brasiliensis* transcriptome project. Prosul: Programa sul-americano de apoio às atividades de cooperação em ciência e tecnologia

* Présentations faites par vidéo-conférence.

Les points ayant fait l'objet de discussions et de prise de décision sont listés ci-après. En raison de l'absence de phytopathologistes (Christian Cilas, Jean Guyot, Jaime Honorato et Sueli Mello ont été dans l'impossibilité d'être présents à ces réunions, J. Guyot ayant cependant pu faire une présentation par vidéo-conférence), les points portant sur l'épidémiologie et le contrôle biologique n'ont pas été évoqués lors de ces discussions.

1. Croisements prévus pour la campagne de pollinisation 2009

A PEM, il est recommandé d'effectuer un maximum d'environ 30.000 pollinisations du type Wam2 x Wam2 (MDX624 x PMB1; PMB1 x MDF180) ou W x Wam2 (FDR5788 x PB217; PB260 x PMB1; IRCA825 x PMB1; IRCA 825 x MDF180; IRCA825 x FDR5788).

A PMB, seuls deux croisements seront réalisés en 2009, pour environ 8000 pollinisations du type Wam2 x Wam2 (MDX624 x PMB1 et PMB1 x MDF180).

2. Mise en place de champs de pollinisation libre à PMB

Faisant suite aux propositions contenues dans un rapport de mission au Brésil (Clément-Demange et al. 2007), CPN-Michelin a décidé d'implanter à PMB deux jardins de pollinisation libre (JPL) selon le dispositif et avec le matériel végétal décrits dans ce même rapport. Une liste de 78 clones y est classée en 4 populations sur des critères de généalogie connue ou supposée, de résistance au SALB et de productivité. Le rapport préconise de mettre en place deux jardins de pollinisation sur PEM basés sur les populations R1 et R2. Cette suggestion a donc été reprise en juin 2008 et modifiée de façon à mettre en place ces deux JPL à PMB et non pas à PEM. Après plusieurs échanges de courriers électroniques entre les personnes concernées, il a été décidé que:

- 6 clones des populations R1 et R2 étaient éliminés car ils se sont montrés sensibles en inoculation artificielle (pour 5 d'entre eux) ou sensible à *Colletotrichum* (cas de CDC56).
- Les 35 clones restants des populations R1 et R2 définies par ACD seraient multipliés par greffage, ainsi que le clone PMB1
- L'ensemble des clones des populations R1, R2, R3 et R4 seraient génotypés avec les mêmes marqueurs qui ont servi à faire l'étude de diversité de la thèse de V. Le Guen

- L'affectation des 36 clones aux populations R1 et R2 serait revue en fonction de leur appartenance aux groupes de populations définis par le logiciel Structure après génotypage
- Le dispositif de planting retenu serait celui proposé par ACD dans le rapport susnommé, en quinconce avec un espacement de 6 m entre les arbres, chaque arbre étant entouré de 5 arbres de génotypes différents.

Après génotypage et analyse par le logiciel Structure, il est donc proposé que les deux populations R1 et R2 soient redéfinies de la manière suivante:

Population R1: FDR4459, FDR4575, FDR5211, FDR5240, FDR5597, FDR5665, FDR5763, CD1130, CD1169, CDC1534, CDC273, CDC312, CDC318, CDC358, MDX239, MDX607, MDX624, MDX50

Population R2: FDR5217, FDR5220, FDR5226, FDR5283, FDR5290, FDR5788, FDR5802, FDR5824, FDR5856, FDR5872, FDR6055, FDR6066, CD1174, MDF180, MDF6, MDF72, MDX45, PMB1

Les clones de la population R1 composeront le JPL Campol 1, et ceux de la population R2 seront inclus dans le JPL Campol 2.

3. Utilisation des graines du croisement FDR5788 x PMB1

Ce croisement, effectué au cours de la campagne de pollinisation 2008, devrait permettre d'obtenir un grand nombre de graines (350 fruits noués recensés). La totalité des plants obtenus après germination des graines devront être plantés en CES. L'utilisation de ce matériel (sortie clonale simple ou combinée avec une étude génétique) dépendra des performances enregistrées par ce croisement à l'issue du CES.

4. Passage en CCPE à partir du CES 4 de PMB

Les géniteurs particulièrement résistants à l'origine des familles testées dans ce CES ont permis de faire une première sélection de 200 génotypes. Parmi eux, 120 devront être retenus pour former un CCPE familial de 10 ha à planter en 2010. Si d'autres génotypes paraissent intéressants, ils pourront éventuellement être testés dans un CCPE ultérieur.

5. Sélection des CES aux CCPE

Deux interrogations se sont posées sur les critères de sélection de génotypes du CES pour le CCPE.

- Comment sélectionner dans les CES comportant un grand nombre d'individus résistants ?
Ce cas s'apparente à celui d'un CES classique hors pression du SALB. On applique donc les mêmes critères de sélection basés principalement sur des index individus-famille prenant en compte la vigueur et la production précoce.

- Le processus de sélection pratiqué en CES ne favorise-t-il pas systématiquement les clones de type "quick starter" ? Faut-il reprendre les observations de production après un premier passage en CES afin de repérer éventuellement des génotypes "slow starter" ?

Le risque de biais en faveur des "quick starter" existe en effet mais peut être corrigé en :

- i. Utilisant des parents connus pour leur profil "slow starter" (PB217)
- ii. Appliquant un taux modéré de sélection entre CES et CCPE et en mettant en place des CCPE à fort effectif par croisement
- iii. Utilisant l'outil Diagnostic Latex dès le stade CCPE, et en allongeant les périodes d'observation de la production à cette étape de la sélection

L'observation de la production individuelle dans un CES planté depuis plusieurs années et pour lequel une première sélection a déjà été pratiquée ne semble pas très efficace en raison d'une part de l'absence de répétition de chaque génotype (et donc de l'imprécision de la mesure) et d'autre part des phénomènes de compétition entre arbres qui s'accroissent à mesure que l'essai vieillit. La saignée de vieux CES ne se fera pas en tout état de cause avant que le cours du caoutchouc n'ait effectué une remontée significative.

6. *Echelle de notation des stromas*

Cette échelle, telle qu'elle a été normalisée ces dernières années, paraît trop sévère pour noter les CES à PMB. Elle conduirait selon Carlos à éliminer un trop grand nombre de génotypes. Rappelons que l'échelle décrite dans l'article sur MDF180 (Le Guen et al. 2008) est celle utilisée pour la caractérisation de descendances et que lorsque N mesures sont effectuées sur un génotype (ou sur un clone), la valeur globale prise en compte est la moyenne de ces N mesures et non pas la note maximale. Il a donc été convenu que pour l'année 2009, une comparaison serait faite en CES entre la note maximale et la note moyenne de stromas pour chaque arbre, de façon à évaluer la pertinence de cette note moyenne en tant qu'un des critères de sélection.

7. *Ouvertures complémentaires et observations individuelles de production en CCPE*

Le problème est le même que celui évoqué au point 5 ci-dessus: le risque de ne passer de CCPE en CCGE que des clones de type quick-starter. Pour éviter cela, les clones n'ayant pas fait partie de la première vague de sélection pour le CCGE doivent pouvoir bénéficier d'une évaluation complémentaire afin de détecter des clones à métabolisme plus lent mais de potentiel de production plus élevé sur le long terme.

Il est donc recommandé de procéder à une mesure annuelle de la circonférence de tous les arbres, à 1 m de hauteur pour les arbres non saignés et à 1,70 m pour les arbres saignés. Les clones pour lesquels au moins 40% des arbres ont une circonférence ≥ 50 cm à 1m sont mis en saignée. Les productions sont dans un premier temps groupées par arbres afin que le chef d'équipe de la saignée des essais puisse évaluer visuellement le potentiel productif de chaque clone. L'enregistrement individuel de la production n'est effectué dans un deuxième temps que sur les clones ainsi repérés (V. Le Guen n'est pas convaincu de la fiabilité d'une telle appréciation visuelle). Les clones en saignée subissent une stimulation standard de type GT1 (C. Scomparin se prononce en faveur d'une stimulation beaucoup plus intensive, quitte à

sécher certains clones). Après 3 ans de saignée avec stimulation type GT1, un DL pourrait être fait sur tous les clones ayant un développement correct.

8. Mise en place à PMB d'un CCPE familial à grand effectif PB260 x MDF180

Les résultats présentés sur l'identification d'un gène majeur de résistance et d'un QTL de résistance à fort effet provenant du parent MDF180 accroissent l'intérêt porté à ce croisement, dans la mesure où le faible nombre de locus impliqués dans la résistance permettent d'envisager une sélection assistée par marqueurs simple à mettre en œuvre et efficace dans ses résultats. Il est donc souhaitable de mettre en place rapidement à PMB un CCPE basé sur ce croisement afin de vérifier l'efficacité du QTL à fort effet situé sur le chromosome g13. Un essai de ce type ne sera toutefois intéressant que s'il offre également une possibilité de sortie variétale, donc si l'on est en mesure d'évaluer la production de tous les clones de la descendance, y compris les plus sensibles dans les conditions de PMB. Pour être suffisamment puissant, ce type de CCPE doit comporter un minimum de 196 descendants : vu l'ampleur de la surface et des moyens qui seront consacrés à ce programme à PMB, E. Cavaloc souhaite que l'effectif d'un tel CCPE soit limité à 200 clones. Deux possibilités peuvent être envisagées: attendre l'issue de l'évaluation de ce croisement en CES à PMB dans le cadre du projet Genesalb, ou introduire cette descendance de Guyane. La deuxième option offre l'avantage de prendre en compte des clones déjà génotypés et observés en Guyane, mais l'obstacle majeur reste l'introduction de ce matériel au Brésil conformément aux normes phytosanitaires assez strictes dans ce domaine. Une voie à explorer dans ce sens consiste à solliciter l'aide de la CEPLAC (voir point 16 ci-dessous). La première option n'est pas contraignante d'un point de vue réglementaire, mais nécessite de génotyper un nombre élevé d'arbres supplémentaires de cette descendance, action qui est de toute façon prévue dans le cadre du projet Genesalb. Des démarches seront entreprises pour évaluer la possibilité d'importer la descendance de Guyane de façon simple, En attendant, les observations seront pratiquées dans les CES de PMB sur cette descendance, conformément au programme de travail établi pour le projet Genesalb. Une décision devra être prise au plus tard fin 2010. Un itinéraire technique devra également être mis au point afin de permettre, à moindre coût, d'une part la validation des locus de résistance dans les conditions d'infestation naturelle de PMB, et d'autre part la détection de QTLs de production. Un regroupement *a priori* des individus les plus sensibles (sur la base de leur composition allélique aux marqueurs de la résistance) peut par exemple être envisagé afin de ne protéger par traitement fongicide qu'une fraction des clones en test. Une zone relativement plane permettant d'éventuels traitements fongicides mécanisés sur plusieurs années a été définie et sera réservée à ce CCPE (ancienne pépinière 2007-2008, près des 6 PMB1).

9. Envoi de feuilles de PMB vers Montpellier

Les feuilles d'un certain nombre d'arbres doivent encore être envoyées à Montpellier dans le cadre du projet Genesalb (Seguin 2009). Il s'agit d'une part de terminer la certification des descendants vivants et légitimes du croisement PB260 x MDF180 (planté à PMB dans les essais CES 2 et CES4 et à PEM dans le CES 8), et d'autre part de certifier les descendants des croisements de clones W par FDR5597 du CES2 de PMB. Ces envois de feuilles doivent avoir lieu le plus rapidement possible (de préférence avant fin mars 2009).

10. Transfert de clones de PMB vers PEM

Il s'agit du transfert de plants évalués en CES à PMB, qui se sont révélés vigoureux et/ou producteurs, mais pas forcément résistants. Il a été décidé qu'en raison du nombre important de clones issus du programme CMB déjà en tests à PEM en conditions sub-optimales, il n'était plus nécessaire de continuer de tels transferts de PMB vers PEM pour l'instant.

11. Demande d'autorisation d'utilisation de ressources génétiques au Brésil

Concernant ce point important, le Comité de Pilotage 2008 avait retenu que :

"Le CGEN demande que pour n'importe quelle accession au patrimoine génétique, comme de nouveaux croisements de ces clones et la sélection de descendances, devront préalablement être autorisés par le Conseil du Patrimoine Génétique – CGEN. » (courrier du 10/10/2007, Carla Lemos – coordination technique - CGEN).

Le Comité de Pilotage demande une clarification sur les contraintes et les risques de cette nouvelle législation brésilienne."

Ces démarches n'ayant pas pu être effectuées en 2008, il est demandé que tous les géniteurs qui pourraient être utilisés en croisement dans le cadre du projet CMB fassent l'objet d'une telle demande auprès du CGEN. D. Garcia est chargé d'établir la liste de ces géniteurs, et C. Mattos de remplir le formulaire type et de l'envoyer à Carla Lemos du CGEN.

12. Réseau sud-américain de champs de clones

Ce réseau de champs de clones vise essentiellement à tester dans des environnements variés la résistance au SALB et le potentiel productif des 13 clones retenus pour une évaluation à grande échelle (pour mémoire : CD1174, CDC312, CDC56, FDR4575, FDR5240, FDR5283, FDR5597, FDR5665, FDR5788, FDR5802, MDX607, MDX624 et PMB1). Ce réseau comporte en 2009 5 essais au Brésil, 2 en Equateur et 5 en Colombie (3 avec clones CMB) comportant chacun un sous-ensemble de ces 13 clones généralement comparés avec des témoins résistants ou productifs.

Un fichier Excel devra être établi, reprenant l'ensemble des caractéristiques des essais (clones plantés, date, superficie, localisation etc.). Le nombre d'essais constituant ce réseau sud-américain étant maintenant important, leur suivi a été réparti de la façon suivante : les essais situés en Equateur, Colombie, et prochainement au Guatemala seront suivis par F. Rivano. Ceux situés au Brésil seront suivis conjointement par C. Mattos et V. Le Guen. Il a été convenu qu'un rapport rassemblant l'ensemble des résultats devrait être rédigé et diffusé à tous les partenaires afin que chacun d'entre eux prenne bien conscience de son appartenance à un réseau expérimental. Par ailleurs, les financements du MAE qui ont servi à financer les missions du Cirad de ce réseau de champs de clones jusqu'en 2008, n'ont pas été renouvelés en 2009 et ne le seront vraisemblablement plus dans les années futures. Il conviendra donc de solliciter d'autres sources de financement, au moins pour la partie Brésil du réseau, la partie hispano-américaine pouvant être réalisée à l'occasion d'autres déplacements pris en charge par des bailleurs institutionnels ou privés.

Enfin, en ce qui concerne les champs de clone qui seront plantés en Malaisie, au Ghana et RCI, il est convenu que le personnel de Michelin en assurera le suivi lors de leurs missions d'assistance technique ou à l'occasion du congrès de l'IRRDB.

13. Comptage de manteaux laticifères dans le CCGE9

De nombreux prélèvements d'écorce ont été effectués dans cet essai en 2007 et 2008. L'IAC (équipe de Paulo Gonçalves) qui effectuait jusqu'à présent les comptages de manteaux laticifères sur ces échantillons, n'est plus en mesure d'assurer ce service. E. Cavaloc propose que ces comptages soient réalisés désormais directement par le personnel de PMB. Cependant, il est nécessaire pour cela de pouvoir disposer des équipements nécessaires à la réalisation des coupes. Il est donc nécessaire de se procurer un microtome (d'occasion si possible). D. Garcia est chargé de contacter Christine Sanier pour savoir si elle sait comment se procurer un appareil de ce type, et également afin de solliciter un protocole de conditionnement des échantillons, ainsi que son expertise sur ce sujet.

14. Droits de l'état brésilien concernant les créations variétales et l'exportation

Aucun participant du projet CMB ne connaît la législation brésilienne dans ce domaine. Afin de tirer des enseignements sur des situations analogues à la nôtre, il est proposé de faire du benchmarking auprès d'entreprises réalisant également de la création variétale à partir d'espèces brésiliennes natives et qui exportent ces variétés. Il est suggéré par exemple de prendre contact avec les sociétés néerlandaises qui exportent depuis le Brésil des variétés florales créées et produites dans le pays. D. Garcia devra également se renseigner auprès de Daniela de Moraes Aviani, responsable du SNPC. Enfin il est important d'être fixé sur la durée de protection d'une variété dans le cas d'une plante pérenne arbustive au Brésil : 18 ou 25 ans ?

15. Bilan de la démarche COV et planning des opérations futures

En mai 2008, le document directeur "Descripteurs hévéa" a été accepté par l'UPOV. Le comité qui a approuvé ce document a décidé de ne pas inclure les isozymes parmi la liste de descripteurs. Il y a 27 descripteurs morphologiques obligatoires, mais on peut en rajouter d'autres tels que marqueurs isozymes ou microsatellites, résistance au SALB. Ce document sera accessible en ligne sur le site de l'UPOV dans le courant du premier semestre 2009. Les descripteurs concernent généralement des arbres adultes, et le Brésil accepte qu'ils soient décrits sur des arbres déjà en expérimentation. En mars 2009 commenceront les observations visant à déterminer les valeurs prises par les descripteurs morphologiques sur 25 variétés CMB. D. Garcia devra former le chef de secteur impliqué, ainsi que les superviseurs qui réaliseront les observations (Lucinaldo et Cicero). Cette opération devrait durer de 1 à 2 ans et inclura le génotypage microsatellite. Une question importante (qui rejoint celle évoquée au point 14) est la durée de la protection qui est théoriquement de 18 ans pour les pays ayant adhéré avant 1991, ce qui est le cas du Brésil. Une possibilité d'extension de cette protection à 25 ans pour les espèces pérennes est en cours de discussion. Dans le cas des clones CMB, le déposant serait Michelin, et le Cirad serait considéré comme co-obtenteur. Enfin à titre d'information, peu de pays asiatiques concernés par la culture de l'hévéa sont membres de l'UPOV (Chine et Vietnam uniquement).

16. Collaborations avec CEPEC/CEPLAC

Ce point a été discuté en réunion et fait ici l'objet d'informations complémentaires obtenues lors de la visite réalisée à la CEPLAC le 10 mars 2009 par D. Garcia, M. Seguin et V. Le Guen. Deux aspects de cette possible collaboration peuvent être envisagés : (i) la caractérisation du pouvoir pathogène de l'inoculum naturel du sud de Bahia, et (ii) caractérisation des résistances au SALB et création variétale.

- (i) La caractérisation du pouvoir pathogène de l'inoculum naturel du sud de Bahia est un projet initié par Nivaldo Niela, dont le but est à terme de tester en conditions contrôlées la résistance du matériel SIAL issu des sélections CEPLAC. La collaboration sur cet aspect a déjà commencé puisque les isolats prélevés par le doctorant Braz Tavares à Una et Porto Seguro sont déjà hébergés dans les laboratoires de la CEPLAC. Une demande de construction d'une chambre d'inoculation a été formulée par ce labo auprès de la direction de la CEPLAC.
- (ii) Pour ce qui concerne la caractérisation des résistances au SALB et la création variétale, nous avons oralement demandé à Adonias de Castro Virgens Filho, directeur du CEPEC, s'il pouvait nous aider dans le processus d'importation et de quarantaine phytosanitaire d'une descendance que nous souhaiterions importer de Guyane vers Bahia (voir point 8 ci-dessus). Une réponse de principe favorable nous a été faite par Adonias, qui nous a précisé que la CEPLAC disposait d'installations de quarantaine phytosanitaire à Salvador, et qu'il serait souhaitable que le projet CMB fasse une demande officielle et argumentée auprès de la direction du CEPEC. Le CENARGEN serait forcément impliqué dans le processus administratif lié à cette importation. Toutefois, Adonias nous a également clairement fait comprendre qu'il souhaitait que se développent des collaborations plus larges et plus directes avec le Cirad. Il a pris comme exemple la collaboration CEPEC/Cirad en génétique du cacao qui fonctionne bien, au bénéfice des deux parties. Les points pour lesquels d'éventuelles collaborations sur l'hévéa peuvent être envisagés sont divers mais Adonias a insisté pour qu'un partenariat CEPLAC/Cirad direct soit monté en génétique/création variétale hévéa, indépendamment du projet CMB. Il n'est bien évidemment aucunement dans l'intérêt du Cirad de monter avec 20 ans de retard un projet directement concurrent du projet CMB. De plus, l'interlocuteur obligé à la CEPLAC en génétique de l'hévéa est Bonadie Marques avec qui toutes les tentatives de travail en commun par le passé se sont révélées désastreuses (faibles compétences en génétique et biologie moléculaire, pas de schéma d'amélioration variétale structuré, animosité forte envers le Cirad et Michelin, comportement social difficilement supportable). Il a donc été convenu que V. Le Guen rédigerait une lettre à l'attention d'Adonias pour solliciter l'aide du CEPEC/CEPLAC dans l'importation d'une descendance, en précisant que cette descendance pourrait être dupliquée à la CEPLAC afin qu'elle puisse y être étudiée par les généticiens hévéa. Les implications d'une telle offre de collaboration en termes de protection de cultivars potentiels et d'accès par la CEPLAC aux données de génotypage devront être préalablement envisagées conjointement par Michelin et le Cirad. Il faudra également vérifier qu'il n'y a pas de contraintes institutionnelles à cette exportation du côté du Cirad.

17. Cartographie de nouvelles descendances par l'Unicamp ou l'Embrapa

Pour des cartographies de descendance destinées à mettre en évidence des QTLs de résistance au SALB, l'implication de Michelin et du Cirad dans le projet Genesalb impose de ne pas contracter de nouveaux partenariats sur ce sujet avant fin 2010 (fin du projet Genesalb). On ne pourrait donc théoriquement pas faire la cartographie du croisement RRIM600 x [IRCA109 x PFB5] réalisé à PEM, par un chercheur Embrapa en post-doc à l'Unicamp. Toutefois, un litige sur la prise en charge financière des activités réalisées sur les plantations Michelin au Brésil existe actuellement entre l'ANR/Génoplante et le groupe Michelin. Si ce litige n'était pas résolu et aboutissait à la non-prise en compte de ces activités par l'ANR/Génoplante dans le projet Genesalb, le matériel planté en essai ainsi que les observations réalisées sur ce matériel ne feraient plus partie du projet, et il y aurait par conséquent toute latitude pour contracter dès à présent de nouveaux partenariats visant à génotyper du matériel de même type. La non résolution de ce litige aurait toutefois des conséquences financières importantes pour le groupe Michelin, et il est préférable qu'un arrangement soit trouvé. F. Granet devra contacter Dominique Laborde, de Génoplante pour trouver une solution.

18. Accès à la collection IRRDB81 de Malaisie

La demande de financement présentée à l'IFC a été acceptée mais pour 2010 et avec un budget réduit. Il convient de rappeler que l'interlocuteur privilégié en Malaisie pour cette opération, Ramli Othman, prendra sa retraite du RRIM dans le courant de l'année 2009 et ne sera donc plus en mesure d'appuyer administrativement et techniquement cette opération lorsqu'elle débutera en 2010. Les coûts de pépinière et de planting en Guyane paraissant particulièrement élevés, E. Cavaloc propose de communiquer des itinéraires techniques moins coûteux (pépinière en pleine terre ou planting direct au champ) pour la mise en place d'une collection de 2 ha, 800 accessions x 10 plants. Les discussions sur la faisabilité technique de cette opération d'importation ont révélé un goulot d'étranglement critique qui est la présence d'un seul greffeur hévéa performant en Guyane (Amédie Mabie). En conséquence l'envoi du bois de greffe devra se faire en plusieurs fois, ce qui complique les opérations. Une alternative pourrait être de demander au RRIM s'il est possible d'effectuer le greffage sur place et d'envoyer en Guyane des stumps greffés. Le coût facturé par le RRIM serait évidemment plus élevé, ainsi que les frais de transport, mais cela simplifierait notablement l'expédition du matériel (en une seule fois) ainsi que la réception en Guyane en évitant de mettre en place une pépinière et en plantant directement les stumps sur leur emplacement définitif au champ. Une demande écrite devra être faite auprès du RRIM pour savoir combien serait facturé ce type de prestation. Par ailleurs, il serait intéressant de savoir si cet accès au matériel végétal IRRDB81 ne serait pas possible à partir du Sri Lanka, où les coûts sont sans doute moins élevés qu'en Malaisie et les formalités d'exportation plus aisées. Dans un premier temps, un courrier sera envoyé par V. Le Guen à Dr Jayasinghe afin de demander le descriptif de la collection et un accord de principe sur une exportation de germplasm.

19. Importance de la Guyane dans le dispositif CMB

L'attention portée par le Comité de Pilotage CMB en 2008 sur l'importance du dispositif hévéa en Guyane reste toujours d'actualité :

"...Le Comité de Pilotage attire l'attention de la direction du Cirad sur l'importance du dispositif de recherche hévéa en Guyane pour le projet CMB, en particulier pour la gestion de la mycothèque. C'est l'existence de ce dispositif qui a permis les études récentes portant sur les facteurs génétiques de résistance à *Microcyclus*, à l'origine de plusieurs publications, ainsi que l'étude épidémiologique en cours et dont les applications prévisibles à moyen terme sont importantes. C'est en se basant sur un dispositif de cette nature qu'il a été possible d'obtenir les financements BRG et Génoplante..."

D'autant plus que cette année se sont ajoutées les possibilités d'exporter depuis la Guyane vers le Brésil une descendance particulièrement intéressante et d'importer un échantillonnage des génotypes du germplasm IRRDB81.

20. Projet PROSUL Transcriptomique hévéa

Ce projet, visant la production d'un grand nombre d'ESTs hévéa par la technique 454, a été approuvé par le CNPq pour un montant total de 450.000 US\$ sur 4 ans. Il nous a été présenté à PMB par son coordonateur, Wilson Araujo da Silva Jr. L'objectif est d'identifier 20.000 gènes intervenant dans des réponses à des stress biotiques ou abiotiques. De nombreuses institutions brésiliennes de recherche, ainsi que des universités de Colombie, du Venezuela et d'Espagne sont directement associées à ce projet. Toutefois, parmi tous les participants seuls Dominique Garcia et Paulo Gonçalves connaissent l'hévéa et ont accès au matériel végétal et aux dispositifs expérimentaux nécessaires pour l'expression de gènes en situation de stress. Une première tranche de financement doit être libérée en 2009 pour un montant de 200.000 US\$, mais ne concerne apparemment que des équipements ou du consommable pour le labo de séquençage. Lors de la prochaine réunion du projet qui aura lieu en mars 2009, D. Garcia devra négocier un budget de fonctionnement et du temps ou un salaire de technicien/post-doc pour les extractions d'ARN. Ce projet peut permettre, s'il est bien mené, de faire des progrès considérables, non seulement en génomique de l'hévéa mais également dans l'identification de nouveaux marqueurs (microsatellites ou SNPs) utilisables en génétique. Wilson da Silva nous a confirmé que du fait de la participation active de D. Garcia à ce projet, l'accès aux données serait libre pour le Cirad.

21. Etudes de diversité d'autres champignons pathogènes de l'hévéa

Deux études de ce type sont en phase de démarrage:

- (i) Diversité génotypique et phénotypique d'isolats de *Colletotrichum gloeosporioides*, dans le cadre d'un stage de master-2 à l'université fédérale de Cruz das Almas sous la direction du Pr Jorge Teodoro de Souza (co-encadrement à proposer : Karina Gramacho de la CEPLAC). La diversité phénotypique sera caractérisée au travers d'inoculations en conditions contrôlées, réalisées à PMB. D. Garcia se renseignera auprès des encadrants sur la possibilité de faire des observations qualitatives de résistance à *C. gloeosporioides* sur les CES observés à PMB dans le cadre de Genesalb.
- (ii) Thèse de doctorat sur diversité génétique de *Phytophthora capsicii* à la CEPLAC, encadrement par Dr Edna Dora Martins Newman Luz. La contribution de PMB à ce travail se limite à accueillir l'étudiant pour qu'il puisse effectuer ses prélèvements.

22. Projets sur les endophytes

Les différents projets sur les endophytes de l'hévéa, ayant démarré ou encore en cours de montage ne font pas à proprement parler partie du projet CMB, qui doit rester centré sur (i) la résistance à *Microcyclus ulei*, (ii) l'adaptation aux zones marginales et (iii) la tolérance à d'autres maladies (*Corynespora*, *Colletotrichum*). PMB peut servir de base d'appui pour des études ou des prélèvements, mais la plantation ne s'impliquera pas dans ce type de recherche. V. Pujade-Renaud suggère qu'un réseau "endophytes hévéa" soit créé, en dehors de CMB, auquel pourrait notamment être associée Sueli Mello avec qui il est important de maintenir de bons contacts au Brésil.

23. Conservation des 13 clones en France

Une dernière livraison pour le Cambodge doit être effectuée à partir de la serre de quarantaine du Cirad à Montpellier. Une fois terminée, les 13 clones seront conservés à hauteur de 2 pieds par clone à Montpellier et 2 pieds par clone à Clermont-Ferrand.

24. Etude SIG de caractérisation des zones escape en Asie

Il est recommandé, pour lancer une telle étude, de solliciter le HRPP (Thaïlande) pour trouver un étudiant capable de réaliser la cartographie des zones escape en Thaïlande. J. Sainte-Beuve est chargé de cette démarche.

25. Histo-cytologie de l'infection par *M. ulei*

Le stage de master de Daniela Martins Koop (UESC) sur le processus de mort cellulaire programmée dans les cas d'infection par *M. ulei* donne des premiers résultats prometteurs. Il serait important qu'une suite puisse être donnée à ces travaux dans le cadre d'un doctorat.

Références bibliographiques :

Clément-Demange A, Mattos CRR, Bortolazzo R, Garcia D (2007) Projets "Réseau de clones" et "Cirad-Michelin-Brésil" - Mission sur les plantations Michelin PMB et PEM. Rapport de mission au Brésil du 30 septembre au 17 octobre 2006. Cirad-Michelin, pp 1-92

Le Guen V, Guyot J, Mattos CRR, Seguin M, Garcia D (2008) Long lasting rubber tree resistance to *Microcyclus ulei* characterized by reduced conidial emission and absence of teleomorph. Crop Protection 27:1498-1503

Seguin M (2009) Projet ANR-07-GPLA-017 Genesalb. Comte-rendu semestriel d'activités n°2/6. ANR/Génoplande, 10p

Annexes



NOTA DE SERVIÇO

PLANTAÇÕES E. MICHELIN Ltda

De: F.S. FONSECA /Y. BALERIN - PEM/DTA/GPRT
Ref.: DTA/NS/1509/FSF

Data: 24/02/2009

DEP./SERVIÇO	DIR	DTA/ setores	SP	DTI	CPN/A
NÍVEL DIFUSÃO	3	3	3	3	

Palavras chave : CMB

REUNIÃO DO COMITÊ TÉCNICO CMB NA PEM 02 A 04/03/2009

1. OBJETIVO

- Informar as datas de chegada e saída das pessoas envolvidas na reunião do Comitê Técnico CMB na PEM, a ser realizada 02 a 04/03/2009.
- Informar a programação da reunião.

2. PROGRAMAÇÃO

⇒ Chegada em Campo Grande, MS:

Data	Pessoas	Chegada em Campo Grande	Vôo
27/02/2009	Dominique Garcia Carlos Mattos Braz	22h40	JJ3774
01/03/2009	Valérie Pujade-Renaud Françoise Granet Marc Seguin Vincent Le Guen Eric Cavaloc Cassio Scomparin	14h57	JJ3808

⇒ Saída em Cuiabá, MT para Salvador, BA (Saída da PEM às 10h00):

Data	Pessoas	Saída em Cuiabá	Vôo
04/03/2009	Dominique Garcia Carlos Mattos Braz Valérie Pujade-Renaud Françoise Granet Marc Seguin Vincent Le Guen Eric Cavaloc Fernando Fonseca	17h30	JJ3898

3. NECESSIDADE DE VEÍCULOS

Para o deslocamento interno, além do UNO 125 do DOP/DTA, serão necessários mais 2 veículos (UNO e ZAFIRA), a serem disponibilizados pelo DTI no período de 01 a 04/03/2009.

4. PROGRAMAÇÃO

Data	Horário	Assunto	Responsável / Coordenador	Local
02/03/2009	06h30 às 07h30	<i>Café da manhã</i>	FLORA	Clube do Núcleo
	07h30 às 10h00	<i>Visita ao campo :</i> <ul style="list-style-type: none"> • CAS 8 → seleção p/ CCPE11 • CAS 8 e 9 (GENESALB) • CAS10 (PB314 x PB217) • CAS11 (RRIM600 x FDR5788) • CCPE 3 → seleção p/ CCGE13 • CCPE4 → seleção p/ CCGE14 • CCPE5 (2ª etapa sangria) 	F. FONSECA	Parcela 511
	10h00 às 12h30	<i>Apresentações :</i> <ul style="list-style-type: none"> • CMB PEM (1 h) • CMB PMB (1 h) 	F. FONSECA C. MATTOS	Casa 05 - Núcleo
	12h30 às 13h30	<i>Almoço</i>	FLORA	Clube do Núcleo
	13h30 às 15h30	<i>Apresentações :</i> <ul style="list-style-type: none"> • GENESALB (1 h) • Resultados (1 h) 	M. SEGUIN V. LE GUEN	Casa 05 - Núcleo
	15h30 às 17h30	<i>Visita ao campo :</i> <ul style="list-style-type: none"> • CCPE6 • CCPE7 • CCPE8 • CCPE9 • CCPE10 • CCPE11 	F. FONSECA	Parcela 511 Parcela 213
	20h00	<i>Jantar</i>	FLORA	Cia Carioca (Ouro Branco do Sul)
03/03/2009	06h30 às 07h30	<i>Café da manhã</i>	FLORA	Clube do Núcleo
	07h30 às 10h00	<i>Visita ao campo :</i> <ul style="list-style-type: none"> • CCGE7 • CCGE8 • CCGE9 • CCGE10 • CCGE11 • CCGE12 • CCGE13 • Superfície monoclonal (CMB519 e CMB522) 	F. FONSECA	Parcela 511
	10h00 às 12h30	<i>Apresentações :</i> <ul style="list-style-type: none"> • Resultados (1 h) • Resultados (1 h) 	F. RIVANO V. PUJADE-RENAUD	Casa 05 - Núcleo
	12h30 às 13h30	<i>Almoço</i>	FLORA	Clube do Núcleo
	13h30 às 15h00	<i>Continuação das apresentações :</i> <ul style="list-style-type: none"> • conforme necessidade 		Casa 05 - Núcleo
	15h00 às 17h30	Preparação das orientações estratégicas	E. CAVALOC	Casa 05 - Núcleo
04/03/2009	20h00	<i>Jantar</i>	FLORA	Clube do Núcleo
	06h30 às 07h30	<i>Café da manhã</i>		Clube do Núcleo
	07h30 às 10h00	Final da preparação das orientações estratégicas	E. CAVALOC	Casa 05 - Núcleo
	10h00	Saída para Cuiabá	FLORA	



De: Carlos Mattos – PMB – BA

Data: 25/02/09

REUNIÃO DO COMITÊ TÉCNICO CMB
PMB - 05 a 07/03/2009

1. OBJETIVO

Informar as datas de chegada e saída das pessoas envolvidas na reunião do Comitê Técnico CMB na PMB – BA.

2. TRANSPORTE

⇒ Chegada:

* 04/03/09 às 23:00 h. – 2 Vans (Bahia Bella) transportar as pessoas do aeroporto de Salvador para o Hotel Praia da Sereia.

* 05/03/09 às 07:30 h. – 2 Vans (Bahia Bella) transportar as pessoas do Hotel Praia da Sereia para PMB. 1. (lista do pessoal abaixo)

- 1- Carlos Mattos
- 2- Eric Cavaloc
- 3- Françoise Granet
- 4- Fernando Fonseca
- 5- Valérie Pujade-Renaud
- 6- Benoit Barres
- 7- Christian Cilas
- 8- Vincent Le Guen
- 9- Dominique Garcia
- 10- Marc Seguin
- 11- Sueli Mello
- 12- Thiago Oliveira
- 13- Wilson Araújo
- 14- Elias Souza
- 15- Braz Tavares

* 05/03/09 às 19:00 h. – Transporte de Ilhéus para PMB (veículo próprio)

- 1- Júlio Cascardo
- 2- Eduardo Mizubuti
- 3- Daniela Martins
- 4- Leandro Araújo
- 5- Motorista UESC

⇒ Saída:

* 07/03/09 às 14:00 h. – Transporte para o Hotel Praia da Sereia em Salvador (1 Van da Bahia Bella).

- 1- Valérie Pujade-Renaud
- 2- Benoit Barres
- 3- Eduardo Mizubuti
- 4- Braz Tavares
- 5- Elias Souza
- 6- Wilson Araújo
- 7- Sueli Mello
- 8- Thiago Oliveira

* 07/03/09 às 14:00 h. – Transporte para Ilhéus (Van da PMB).

- 1- Dominique Garcia
- 2- Vincent Le Guen
- 3- Marc Seguin
- 4- Júlio Cascardo
- 5- Daniela Martins
- 6- Leandro Araújo
- 7- Christian Cilas

* 10/03/09 às 03:00 h. – Transporte para o aeroporto em Salvador (Vôo 10:40 h.)

- 1- Eric Cavaloc
- 2- Françoise Granet

* 12/03/09 às 07:00 h. – Transporte para o aeroporto em Salvador (Vôo 13:50 h.)

- 1- Fernando Fonseca

3. PROGRAMAÇÃO

DATA	HORÁRIO	ASSUNTO	RESPONSÁVEL
05/03/08	7:30 às 12:00	Deslocamento para PMB (Grupo da PEM)	Marlene Nascimento
	12:30 às 13:30	Almoço no EOVS	Fabiana Mattos
	14:00 às 17:30	Visita ao Laboratório	Carlos / Saulo
		Visita à campo:	Carlos / Neto
		* Coleção	
		* CCPE 1	
		* CAS	
		* CCGE 11	
		* CCGE 3	
		* Viveiro	
	19:00	Jantar no EOVS	Fabiana Mattos
06/03/08	06:30	Café da manhã no EOVS	Fabiana Mattos
	7:00 às 10:00	Visita à campo:	Carlos / Neto
		* CCGE 9	
		* CCGE 10	
		* CCGE 12	
		* CCPE 7	
		* CCPE 8	
		* CCPE 6	
	10:30 às 12:00	Apresentações no EOVS (45 min / apresentação)	Carlos Mattos
	12:30 às 13:30	Almoço no EOVS	Fabiana Mattos
	14:00 às 17:30	Apresentações no EOVS	Carlos Mattos
	19:00	Jantar no Hotel Paraíso das Águas	Fabiana Mattos
07/03/08	06:30	Café da manhã no EOVS	Fabiana Mattos
	07:00 às 11:30	Conclusões e definições das orientações	Eric Cavaloc
	12:00 às 13:30	Almoço no EOVS	Fabiana Mattos
	14:00	Saída - Salvador / Ilhéus	Marlene Nascimento

OBS: Uma Van da Bahia Bella e uma Van da PMB realizarão o deslocamento nas visitas à campo.